

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Сучасні технології
у промисловому виробництві**

М А Т Е Р І А Л И
НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
ВИКЛАДАЧІВ, СПІВРОБІТНИКІВ,
АСПІРАНТІВ І СТУДЕНТІВ
ФАКУЛЬТЕТУ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ
ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
(Суми, 14–17 квітня 2015 року)

ЧАСТИНА 1

Конференція присвячена Дню науки в Україні

Суми
Сумський державний університет
2015

ОТРИМАННЯ І ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПОРОШКОВОГО БІМЕТАЛІЧНОГО МАТЕРІАЛУ

Білошицький М. В., доцент, СХУ ім. В. Даля, м. Северодонецьк

У машинобудуванні широко застосовуються деталі з біметалів, у яких основна частина (плакуємий шар) виготовляється з в'язкого матеріалу, робоча частина – з матеріалу, що має високі зносостійкі показники (плакуючий шар). Для отримання біметалевих матеріалів найбільш економічної з точки зору використання металу і технологічною з точки зору серійності виробництва подібної номенклатури деталей є порошкова металургія. Однак, традиційними методами порошкової металургії, а саме, пресуванням і наступним спіканням не завжди можливо отримати якісні деталі з досить міцним з'єднанням різнорідних матеріалів. Причиною цього може бути те, що матеріали, які сполучаються, можуть володіти різними коефіцієнтами лінійного розширення при нагріванні до температури спікання і при наступному охолодженні, що може призвести до розшарування різнорідних матеріалів. До того ж біметалеві деталі, отримані за такою технологією, не володіють достатньо високим комплексом фізико-механічних та експлуатаційних властивостей, що висуваються умовами експлуатації деталей [1].

Метою роботи є дослідження технологічних параметрів отримання і властивостей біметалевих матеріалів з перпендикулярним розташуванням різнорідних шарів відносно осі додається навантаження, отриманих гарячим штампуванням.

Дослідженням піддавали призматичні зразки розміром 10×10×55 мм. В якості плакуючого шару використовували порошок П80Х9С2М, отриманий з металообразівного шламу, що утворюється при виробництві автомобільних клапанів із сталі 40Х10С2М [2, 3].

Плакуємий шар зразків виготовляли з порошку марки ПЖ4М2 ГОСТ 9849-74. Для отримання плакуємої основи готували шихту, що містить 0,6 % графіту ГК-1 ГОСТ 4404-78 і 99,4 % залізного порошку ПЖ4М2. При цьому враховували, що порошок може містити до 1% кисню у вигляді оксидів заліза та інших елементів, на відновлення яких витрачається частина введеного до складу графіту. Змішування здійснювали в тому ж змішувачі протягом 2 год.

Пористі біметалеві заготовки пресували в лабораторному штампі на гідравлічному пресі моделі ПД-476 силою 1600 кН.

Після гарячого штампування зразки піддавали термічній обробці при температурах 200, 400 і 600°C. Зразки укладали в тигель, для зниження окислювальних процесів засипали дрібної чавунної стружкою і нагрівали в камерній електropечі, витримка складала 1,5 год. Тигель із зразками охолоджували на повітрі.

Адгезію двох різнорідних шарів оцінювали за межею міцності при випробуванні на зріз $\sigma_{зр}$. Випробування здійснювали за схемою, запропонованої в роботі [4].

На зріз випробували біметалеві зразки після гарячої штамповки і подальшого відпустки, отримані з пресовок з різною пористістю плакуємого шару після попередньої підпресовки. Пористість плакуючого шару зразків складала 4%, а плакуємого – 2 %.

Випробування на зріз показали, що зі збільшенням пористості при підпресовці плакуємого шару якість адгезії шарів поліпшується. Це пов'язано з тим, що зі збільшенням пористості плакуємого шару після попереднього пресування виходить більш розвинена поверхня в результаті кінцевого спільного пресування шарів. Це сприяє збільшенню площі контакту між ними внаслідок підвищення взаємного перемішування частинок шарів, що з'єднуються.

Відпуск при температурі 200°C не привів до істотного поліпшення адгезії шарів. Очевидно, при цій температурі не відбувається повного зняття внутрішніх напружень в плакуючому шарі та руйнування зразків відбувається по плакуючому матеріалу. Відпуск при температурі 400°C забезпечив найбільш високу межу міцності.

Розроблено технологію одержання біметалічного матеріалу, що містить попередню підпресовку плакуємого шару, засипку порошку для плакуючого шару і остаточне спільне пресування, нагрівання до 1100°C, штампування біметалічної пресовки до пористості плакуємого шару 2 %, плакуючого – 4 %. Виявлено оптимальну пористість попереднього підпресування плакуємого шару, що складає 60%. Визначено оптимальну температуру відпуску – 400°C, при якій досягаються максимальні значення межі міцності при зрізі $\sigma_{зр} = 320$ МПа.

Список літератури

1. Дорофеев Ю. Г. Динамическое горячее прессование пористых порошковых заготовок Текст / Ю. Г. Дорофеев. – М.: Металлургия, 1977. – 216 с.
2. Рябичева Л. А. Экспериментальное исследование подготовки и прессования металлоабразивного шлама стали 40X10C2M Текст / Л. А. Рябичева, А. П. Скляр, Н. В. Белошицкий // Ресурсозберігаючі технології виробництва та обробки тиском матеріалів у машинобудуванні: Зб. наук. праць. – Луганськ: Вид-во СНУ ім. В. Даля, 2005. – С. 136-140.
3. Рябичева Л. А. Свойства порошка, полученного из шлифовального шлама стали 40X10C2M Текст / Л.А. Рябичева, А.Т. Цыркин, Н.В. Белошицкий // Порошковая металлургия. – 2007. – №5/6. – С. 111–117.
4. Гельман А. С. Плакирование стали взрывом Текст / А. С. Гельман, А. Д. Чудновский, Б. Д. Цемакович, И. Л. Харина. – М.: Машиностроение, 1978. – 191 с.